

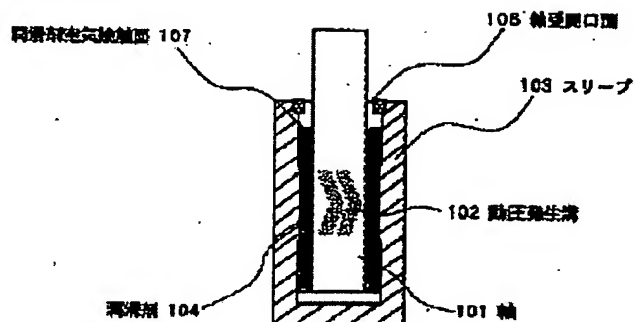
FLUID BEARING DEVICE AND SCANNER MOTOR FOR IMAGE FORMING APPARATUS USING BEARING DEVICE

Patent number: JP2002195252
Publication date: 2002-07-10
Inventor: MAEKAWA ICHIRO; NAGANO KATSUMI; OSUJI YOSHIHIKO
Applicant: CANON INC.; NIPPON STEEL CHEM CO LTD
Classification:
- international: F16C17/02; C10M105/38; F16C33/10; H02K7/08
- european:
Application number: JP20000400087 20001228
Priority number(s):

Abstract of JP2002195252

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fluid bearing device having low load and a long life at a high speed revolution.

SOLUTION: The fluid bearing device having a shaft 101 and a sleeve 103, and also having hydrodynamic pressure generating groove 102 in one of opposing bearing faces of the shaft 101 and sleeve 103, and also using fluid as a lubricating agent 104 uses polyol ester induced from diol component in which viscosity is less than and equal to 45 cP at least at 0 deg.C as base oil of the lubricating agent 104 and an alkyl side chain is located β position or both β and β' positions. An area of a bearing opening face 106 or an area of an exposing face 107 of the lubricating agent to air is less than and equal to 10 mm².



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-195252

(P 2 0 0 2 - 1 9 5 2 5 2 A)

(43) 公開日 平成14年7月10日 (2002.7.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
F16C 17/02		F16C 17/02	A 3J011
C10M105/38		C10M105/38	4H104
F16C 33/10		F16C 33/10	Z 5H607
H02K 7/08		H02K 7/08	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願2000-400087 (P 2000-400087)

(22) 出願日 平成12年12月28日 (2000.12.28)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(71) 出願人 000006644

新日鐵化学株式会社

東京都品川区西五反田七丁目21番11号

(72) 発明者 前川 一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

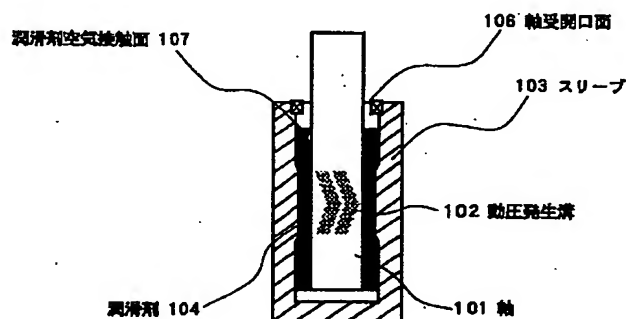
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体軸受装置およびそれを用いた画像形成装置用スキャナーモーター

(57) 【要約】

【課題】 高速回転で低負荷であり、かつ高寿命な流体軸受装置を提供する。

【解決手段】 軸101とスリーブ103からなり、軸101とスリーブ103の対向軸受面のどちらか一方に動圧発生溝102を有し、潤滑剤104として流体を用いた流体軸受装置は、潤滑剤104の基油として、少なくとも0℃での粘度が45cP以下で、 β 位または β' 位にアルキル側鎖を有するジオール成分から誘導されるポリオールエステルを用いている。軸受開口面106の面積または潤滑剤空気接触面107の面積が10mm²以下である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸とスリーブからなり、前記軸とスリーブの対向軸受面のどちらか一方に動圧発生溝を有し、潤滑剤として流体を用いた流体軸受装置において、前記潤滑剤の基油として、少なくとも0℃での粘度が45cP以下で、 β 位または β 、 β' 位にアルキル側鎖を有するジオール成分から誘導されるポリオールエステルを用い、軸受開口面の面積または潤滑剤空気接触面の面積が10mm²以下であることを特徴とする流体軸受装置。

【請求項2】 前記ポリオールエステルが、 β 位にアルキル側鎖を有する酸成分から誘導されるポリオールエステルである請求項1に記載の流体軸受装置。

【請求項3】 前記潤滑剤の基油であるポリオールエステルが、潤滑剤の80wt%以上であることを特徴とした請求項1又は2に記載の流体軸受装置。

【請求項4】 前記潤滑剤が防錆剤を含有しないことを特徴とした請求項1から3のいずれか1項に記載の流体軸受装置。

【請求項5】 請求項1から4のいずれか1項に記載の流体軸受装置を用いたことを特徴とした画像形成装置用スキャナーモーター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軸受装置のうち動圧型流体軸受装置、特に画像形成装置用スキャナーモーターに用いる流体軸受装置に関する。

【0002】

【背景の技術】近年、画像形成用のスキャナーモーター用軸受には、高精度な軸ぶれ特性を有し、安価に作製することができることから、潤滑剤として流体を用いた動圧流体軸受の提案がされている。以下、本発明の前提となる動圧型流体軸受装置の構成を説明する。

【0003】画像形成装置に使用するスキャナーモーター用ラジアル軸受装置の一例として、動圧型流体軸受装置を図1及び図2に示す。

【0004】図1において、動圧型ラジアル流体軸受は、軸101を受け入れるスリーブ103から構成され、潤滑剤104が、軸101とスリーブ103の間に設けられた隙間に毛管現象にて保持されている。この隙間は、スリーブ103の内面を隆起させることで軸101とスリーブ103の間を他より狭くした箇所である。そして、隆起箇所周辺のテーパ105によって軸受有効幅Wを限定している。また、軸101の表面の、軸受有効幅Wに面する箇所（対向軸受面とも呼ぶ。）に動圧発生溝102が形成されている。

【0005】図2におけるスリーブ103の開口部付近の内径と当該開口部付近の軸101の外径とにより軸受開口面106の面積が決定され、また、潤滑剤104の上端面における軸101の外径と潤滑剤104上端面におけるスリーブ103の内径とにより、潤滑剤空気接触

面107の面積が決定される。

【0006】以上のように構成された動圧型流体軸受装置について、その動作を以下説明する。図示していない駆動部により、軸101またはスリーブ103のどちらか一方を回転させる。回転が始まると、動圧発生溝102のポンピング力により、動圧発生溝102に潤滑剤104が流れ込み、潤滑剤104の圧力が高くなる。最終的にはスリーブ103に対して軸101はセンターリングし、軸101とスリーブ103は無接触の状態となる。

【0007】また、上記の構成の軸受装置を用いた画像形成用スキャナーモーターを図3に示す。図3に例示するスキャナーモーターでは、多角形状をしたポリゴンミラー309が、軸301の上部に取り付けられている。軸301はマグネットローター302に挿着されるとともに、マグネットローター302の内側に配置したスリーブ303に受け入れられている。そしてスリーブ303はブラケット304に挿着されて固定されている。また、マグネットローター302の内側に配置されたスリーブ303の周りにはステーターコア306が配置されている。スリーブ303と軸301との間には潤滑剤308が入っており、スリーブ303の内面の隆起した箇所と軸301との間の狭い隙間における毛細管現象により保持されている。

【0008】また、スリーブ303内の底面にスリーブ303の軸受穴に対して直角の状態でスラスト板305が取り付けられている。スラスト板305は、スパイラル型動圧発生溝（不図示）を有している。さらに、軸301の外周の、前記スリーブ内面の隆起部に面した所にヘリングボーン形の動圧発生溝307が形成されている。ヘリングボーン形動圧発生溝307は図示した位置に限らず、前記スリーブ内面の隆起した面であってもよい。つまり、軸とスリーブの対向軸受面のいずれか一方に動圧発生溝が形成されていればよい。

【0009】このような用途の軸受装置に用いる潤滑剤104、308の基油として、従来、PAO（ポリ- α -オレフィン）等の炭化水素系オイルや、特許第2997091号に記載のフェニル基を有するモノエステル、ジエステルや、また、特開平8-259977号に記載の炭酸ジアルキルや、ポリオールエステルが提案されてきた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、プリンター等の印字速度の高速化に伴い、前記軸受装置の回転数も大幅に高回転化し、軸受寿命も高寿命化が求められている。

【0011】ここで、基油を有する潤滑剤を用いた動圧型流体軸受の負荷容量は、使用する潤滑剤の粘度に比例する為、高速回転する画像形成用スキャナーモーター用軸受、特に20000rpm以上で使用する軸受では、前記潤滑剤の低粘度化が求められている。

・【0012】一方で、前記高速回転する画像形成用スキャナーモーター用軸受の高寿命化が望まれている為、前記軸受装置の潤滑剤には、不揮発性かつ軸受部材との反応性が少ないことが求められている。

【0013】例えば、前記軸受装置に使用する潤滑剤の基油に、炭化水素系オイルを用いた場合、低粘度の基油成分を利用すると、軸受内部からの潤滑剤の蒸発が大きく、前記軸受装置の高寿命化が期待されない。不揮発性の高粘度の基油成分を利用したときには、軸受負荷が大きく、スキャナーモーター用軸受装置には利用することが困難であった。

【0014】また、従来提案されてきた炭酸ジアルキルやポリオールエステルを潤滑剤の基油に用いた場合でも、同様に、高速回転するスキャナーモーター用軸受装置の潤滑剤の基油として利用するには、低粘度かつ不揮発性の特性を有することができず、困難であった。

【0015】また、ジエステルを前記軸受装置の潤滑剤の基油として用いた場合、分子量を適切に選択することにより、スキャナーモーター用軸受装置の潤滑剤に適した低粘度かつ不揮発性の特性を有した潤滑剤を得ることができる。しかしながら、ジエステルを前記軸受装置の潤滑剤の基油として用いた場合には、精製度の影響を受けやすく、更に高精製されたものでも、長期の使用の過程において、加水分解が起り、軸受構成部材の腐食を引き起こす。特に、高温高湿環境下では、ジエステルの加水分解が促進され、公知の適切な添加剤を添加しても、軸受部材の腐食を抑制することができず、高寿命な軸受装置を得ることができなかつた。また、粘度と揮発性のバランスが取れているアジピン酸ジオクチル等は、環境ホルモンの疑いがあり、使用できなくなっている。

【0016】更に、比較的揮発性の高い、低粘度な基油を用いて、軸受開口が密閉構造の軸受を用いることも考えられるが、新たにシール部材が必要であり、複雑な構造となり、高コストになっていた。

【0017】本発明の目的は上記課題を鑑み、高速回転で低負荷であり、かつ高寿命な流体軸受装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する為、本発明の流体軸受装置は、軸とスリーブからなり、前記軸とスリーブの対向軸受面のどちらか一方に動圧発生溝を有し、潤滑剤として流体を用いた流体軸受装置において、前記潤滑剤の基油として、少なくとも0℃での粘度が45cP以下で、β位またはβ、β'位にアルキル側

鎖を有するジオール成分から誘導されるポリオールエステルを用い、軸受開口面の面積または潤滑剤空気接触面の面積が10mm²以下であることを特徴とする。

【0019】ポリオールエステルの0℃での粘度が45cPを超えるものを前記潤滑剤の基油に用いると、60℃～70℃付近の高温で、軸受装置の軸受剛性不足が観察され、画像形成装置用スキャナーモーターのように、高速で回転しながら、高精度な軸ぶれ特性を必要とするものには使用することができない。

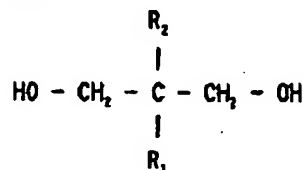
【0020】酸成分とジオール成分よりなるポリオールエステルのジオール成分のβ位またはβ、β'位にアルキル側鎖を有することにより、ポリオールエステル中のカルボニル基に対して、立体障害を起こし、極性効果を減少させることができるため、主鎖構造のジオールより、分子量は大きくなるが、低粘度化を果たすことができる。

【0021】さらに、前記立体障害により、カルボニル基の反応性を抑制することができるため、耐加水分解性の向上にもつながる。

【0022】本発明の前記ポリオールエステルを構成する、β位またはβ、β'位にアルキル側鎖を有するジオール成分としては、[式1]、[式2]で表され、これらの式を満たしていれば特に限定はないが、好ましくは2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオール、2-エチル-2-メチル-1,3-プロパンジオール、2,2-ジエチル-1,3-プロパンジオール、2,3-ジメチル-1,4-ブタンジオール、2,2,3-トリメチル-1,4-ブタンジオール、2,2,3,3-テトラメチル-1,4-ブタンジオール、2-エチル-2,3,3-トリメチル-1,4-ブタンジオール、2,3-ジエチル-2,3-ジメチル-ブタンジオール、2,4-ジメチル-1,5-ペンタンジオール、2,2,4,4-テトラメチル-1,5-ペンタンジオールが挙げられる。

【0023】

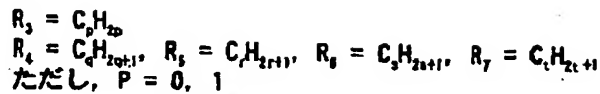
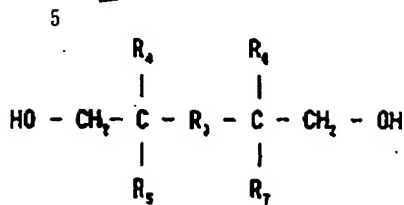
【式1】



$R_1 = C_nH_{2n+1}$, $R_2 = C_mH_{2m+1}$
ただし、 $n+m = 1, 2, 3, 4$

【0024】

【式2】



$p = 0$ の場合, $q+r = 1, 2, 3, s+t = 1, 2, 3,$

$p = 1$ の場合, $q+r = 1, 2, s+t = 1, 2$

【0025】また、前記ポリオールエステルを構成する酸成分としては、〔式3〕で表される炭素数6～12の飽和脂肪酸が挙げられ、特に、炭素数6～12の直鎖飽和脂肪酸が好ましく、具体的には、ヘキサニクアシッド、ヘプタニクアシッド、オクタニクアシッド、ノナニクアシッド、デカニクアシッド、ウンデカニクアシッド、ドデカニクアシッドが挙げられる。特に、ヘキサニクアシッド、オクタニクアシッド、デカニクアシッド、ドデカニクアシッドが望ましい。 20

【0026】

〔式3〕



【0027】すなわち、前記ポリオールエステルとしては、前記ジオール成分と前記酸成分の組み合わせのポリオールエステルで、当該ポリオールエステルを形成しているジオールの成分が、左右異なってもよく、前記ポリオールエステルの単独または混合物で、基油粘度が0℃で45cP以下であれば、どの組み合わせでも良く、基油粘度が0℃で35cP以下が好ましい。低温粘度および揮発性を考慮すると、前記ポリオールエステルの基油粘度は、25～35cPが、特に好ましい。特に、2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオールとオクタニクアシッドおよび／またはデカニクアシッドや、2,2-ジエチル-1,3-プロパンジオールとヘキサニクアシッドおよび／またはオクタニクアシッドから構成されるポリオールエステルが好ましい。

【0028】また、前記潤滑剤の基油であるポリオールエステルの酸成分が、β位にアルキル側鎖を有すると耐加水分解性により効果的である。 40

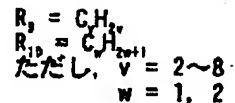
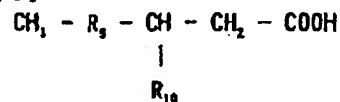
【0029】ポリオールエステルの酸成分が、β位にアルキル側鎖を有することにより、カルボニル基の反応性を低下させることができ、長寿命な軸受装置を得ることができる。

【0030】本発明の前記ポリオールエステルを構成する、β位にアルキル側鎖を有する酸成分としては、〔式4〕に表され、この式を満たしていれば特に限定はないが、好ましくは、2-メチルヘキサニクアシッド、2-エチルヘキサニクアシッド、2-メチルヘプタニクアシ 50

ッド、2-エチルヘプタニクアシッド、2-メチルオクタニクアシッド、2-エチルオクタニクアシッド、2-メチルノナニクアシッド、2-エチルノナニクアシッド、2-メチルデカニクアシッド、2-エチルデカニクアシッド、2-メチルドデカニクアシッド、2-エチルドデカニクアシッドが挙げられる。

【0031】

〔式4〕



【0032】また、前記潤滑剤の基油であるポリオールエステルが、潤滑剤の80wt%以上であると、軸受特性の長期安定性に、更に効果的である。

【0033】潤滑剤の基油に、前記ポリオールエステルとジエステルや、PAO等、他の基油を併用することも可能であるが、前記ポリオールエステルの割合が、潤滑剤成分の80wt%以上であると、上述した機能を発現させることが可能となる。

【0034】また、前記ポリオールエステルを前記軸受装置の潤滑剤として用いて、軸受開口面の面積または潤滑剤空気接触面の面積が10mm²以下である必要がある。

【0035】前記軸受開口面の面積または潤滑剤空気接触面の面積が10mm²超の場合では、潤滑剤空気接触面からの潤滑剤の揮発が大きく、長期の軸受装置の使用に際して、前記軸受装置の機能維持が困難である。よって、好ましくは、前記軸受開口面の面積または潤滑剤空気接触面の面積が6mm²以下であると、効果的である。

【0036】本発明の潤滑剤には、必要に応じて更に各種添加剤を含むことができる。好適な添加剤としては耐摩耗剤、金属不活性剤、蒸発抑制剤及び酸化防止剤からなる群から選ばれる1種又は2種以上の添加剤が挙げら

れる。

【0037】耐摩耗剤としては、公知のものを使用することができるが、耐摩耗性、熱安定性に優れるものがよく、(RO)₂PO (但し、Rは、同一又は異なってもよく水素原子；炭素数1～12のアルキル基；アルキレン基若しくはアルコキシ置換アルキル基；又は炭素数6～12のアリール基若しくはアルキル置換アリール基；を示すが、全部のRが水素の場合を除く。)で表されるリン酸エステルを配合することが好適である。このリン酸エステルとしては、例えばリン酸トリオクチルやリン酸トリクレジル等のリン酸トリエステルやリン酸モノオクチルエステル、リン酸ジオクチルエステル等の酸性リン酸エステルやアルキルリン酸エステルアミン塩（一部アミン塩）、亜リン酸エステルなどが挙げることができるが、好ましくはリン酸トリエステルである。リン酸エステルのような耐摩耗剤を使用することで潤滑剤不足が観察され、油膜形成能力を増大させることができる。耐摩耗剤として、リン酸エステルを使用する場合、その基油に対する配合割合は、0.1～10wt%、好ましくは0.5～3wt%である。この配合割合が0.1wt%より少ないと耐摩耗性を改善することができず、10wt%を越えて添加しても大幅な耐摩耗性能力の向上は認められない。

【0038】また、本発明の潤滑油組成物には、金属不活性剤を配合することができる。金属不活性剤としては、ベンゾトリアゾール及びその誘導体が代表的なものであるが、その他にイミダゾリン、ピリジン誘導体がある。これらは、少なくともN-C-N結合を有する化合物中に効果のあるものが多く、金属表面に不活性皮膜を作る作用と酸化防止作用を有する。これ以外では、N-C-S結合を有する化合物もあるが、基油への溶解性及び揮発性などから、ベンゾトリアゾール誘導体などが有効である。金属不活性剤の配合割合は、基油に対して0.01～0.5wt%の範囲がよい。

【0039】更に、本発明の潤滑油組成物には、酸化防止剤を配合することができる。酸化防止剤としては、遊離基連鎖反応停止剤として働くフェノール系、アミン系あるいは過酸化物分解剤として働く硫黄系酸化防止剤からなる群から選ばれる1種又は2種以上の酸化防止剤を単独又は混合して用いることができるが、好適な酸化防止剤としてはアミン系とフェノール系を併用することが好ましい。フェノール系酸化防止剤としては、例えば2,6-ジ-*t*-ブチルフェノール、4,4'-メチレンビス(2,6-ジ-*t*-ブチルフェノール)、2,6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェノールが挙げられる。蒸発特性及び基油との相溶性の点からは、4,4'-メチレンビス(2,6-ジ-*t*-ブチルフェノール)が好適である。また、アミン系酸化防止剤としては、*p,p'*-ジオクチルジフェニルアミン(アルキルジフェニルアミン)やフェニル- α -ナフチルアミンが挙げられる。なお、この酸化防止剤は蒸発抑制剤的作用を有すること

が好ましく、この蒸発特性及び基油との相溶性の点からは、*p,p'*-ジオクチルジフェニルアミンが好適である。その配合量は、基油に対しての溶解性を考慮して、基油に対して、アミン系酸化防止剤0.1～5wt%、フェノール系酸化防止剤0.1～5wt%が好ましい。単独使用の場合は、アミン系酸化防止剤0.1～5wt%が好適である。

【0040】本発明の潤滑油組成物には、上記の添加剤の他に、必要に応じて、その他の各種添加剤を配合することもできる。例えば、本発明の潤滑油組成物には、本発明の目的が損なわれない範囲で、必要に応じて、流動点降下剤、無灰系分散剤、金属系清浄剤、油性剤、界面活性剤、摩擦調整剤などを用途に応じて配合することができる。ただし、防錆剤を添加すると耐摩耗剤が金属面に吸着することを妨害し摩耗を促進するため、本発明では添加しない。

【0041】

【実施例】以下に、本発明の実施例の流体軸受装置について説明する。

【0042】本発明に好適な軸受装置および、当該軸受装置を用いた画像形成用スキャナーモーターの構成に関しては図1～図3を参照して既に説明したので、ここでは省略する。

【0043】以下、図1及び図2に示した動圧型流体軸受装置の潤滑剤104として種々のものを用い、軸受開口面106、潤滑剤空気接触面107の面積を変更した軸受装置の実施例および比較例について述べる。

【0044】本実施例では、 $\phi 40$ mmで6面のアルミポリゴンミラーを有する前記軸受装置を用いた図3のスキャナーモーターを用いて、前記軸受装置の駆動負荷および耐久性を評価した。なお、軸受設計は60℃で前記スキャナーモーター用軸受装置として十分な剛性(10g/ μ m)を有するよう設計されている(シャフト径は4mmで一定だが、軸とスリーブの間のクリアランスはオイル粘度によって変更している)。

【0045】また、本実施例に用いたオイルの基油は、POE1～POE5では、各ジオールのナトリウム塩と各酸の塩化物塩をモル比1:1、溶媒にはTHFを用い、反応温度25～50℃で反応させて、反応終了後、高速液体クロマトグラフを用いて、分取し、入手した。DOS、DOAには、ハトコ社製 商品名：ハトコール3110、ハトコール2908を用いた。

【0046】駆動負荷：24V駆動のスキャナーモーターの0℃での通電流量で評価した。

【0047】耐久性：前記スキャナーモーターを60℃/60%環境下、25000rpm、3000hまで連続駆動し、25℃で測定した通電流量変化で評価した。

【0048】図4に本発明の軸受装置の実施例1～5および比較例1～4における、種々の潤滑剤104の成分や、軸受開口面106および潤滑剤空気接触面107の

- 面積を示す。

【0049】そして、図4に示したように潤滑剤104の成分や、軸受開口面106および潤滑剤空気接触面107の面積を変更した実施例1～5および比較例1～5による軸受装置のそれぞれをスキャナーモーターに利用した場合の60℃/60%環境下、25000rpm、3000hまでの通電流量変化を図5に示す。

【0050】図5から判るように、実施例1～5の軸受装置を用いたスキャナーモーターでは、潤滑剤の粘度の影響を受ける駆動通電流量も十分小さく、さらに、高温/高温環境下での連続駆動に対しても、通電流量変化が小さかった。特に、実施例4の軸受を用いた場合では、3000h駆動させても、通電流量変化は、1mAであった。本発明の軸受装置の潤滑剤に使用する添加剤としては、公知の添加剤を適切に選択するならば、本実施例に実施されたものに限定されるものではない。

【0051】それに対して、比較例1の軸受装置を用いた場合、軸受特性の耐久性は十分であるが、0℃での駆動トルクが大きく、通電流量で約470mAを示し、前記スキャナーモーターとして用いる場合には、より大きい駆動ICドライバ、電源が必要であり、低コストなモーターを作製することは困難である。すなわち、高速回転駆動で低コストが求められている画像形成用のスキャナーモーター用軸受には、比較例1の成分の潤滑剤のような高粘度潤滑剤を使用することは難しく、望ましくは、0℃での粘度が45cP以下である必要がある。

【0052】更に、比較例2の軸受を用いた場合には、潤滑剤の基油成分の約4割をジエステルであるDOAが占めているため、長期の駆動に対して、駆動通電流量の大幅な増加が観察された。このように前記スキャナーモーターの軸受潤滑剤に使用される本発明のポリオールエステル成分が少ないと、長期軸受特性の安定性を得ることができない。種々の検討を行った結果、本発明のポリオールエステル成分が、潤滑剤の80wt%を占める必要があった。

【0053】更に、比較例3の軸受装置を用いた場合には、長期の駆動に対して、駆動通電流量の大幅な減少が観察された。これは、軸受開口部の面積が大きく、前記60℃での環境下では、潤滑剤の揮発が起こっているものと考えられ、更なる長期の試験では、潤滑剤の枯渇、軸のロック現象が予想される。本発明の軸受装置としては、軸受開口面および潤滑剤空気接触面の面積が10mm²以下の必要がある。

【0054】更に、比較例4の軸受装置を用いた場合には、時間の経過と共に、駆動通電流量が上昇し、2000h後には、軸受のかじりが発生した。これは、防錆剤が他の添加剤の効果を阻害したためである。従って、防

錆剤を除外する必要がある。

【0055】本実施例では、軸受の軸側に動圧発生溝を配置したが、スリーブ側に動圧発生溝を配置した場合や、軸受内複数箇所に動圧発生溝がある場合でも、同様な効果を得ることができる。

【0056】

-【発明の効果】以上説明したように、本発明は、軸とスリーブからなり、前記軸とスリーブの対向軸受面のどちらか一方に動圧発生溝を有し、潤滑剤として流体を用いた流体軸受装置において、前記潤滑剤の基油として、少なくとも0℃での粘度が45cP以下で、β位またはβ、β'位にアルキル側鎖を有するジオール成分から誘導されるポリオールエステルを用い、軸受開口面の面積または潤滑剤空気接触面の面積を10mm²以下とした事により、軸受回転数が高回転で、軸受寿命が長い軸受を得ることができ、特に、高精度な回転ぶれ特性が必要な画像形成用スキャナーモーターに適切な軸受装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般例および本発明の一実施例における動圧型流体軸受の断面図である。

【図2】本発明の実施例、比較例に用いた動圧型流体軸受装置の断面図である。

【図3】本発明による流体軸受装置を適用したポリゴンスキャナーモーターの一実施例を示した図である。

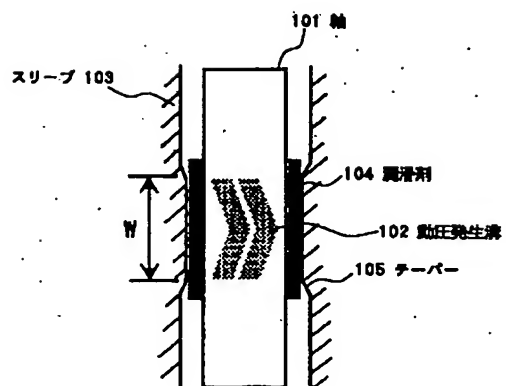
【図4】本発明の実施例および比較例の流体軸受装置に使用する潤滑剤成分および軸受構成を示した図である。

【図5】本発明の実施例、比較例に用いた動圧型流体軸受装置で軸を回転駆動させた場合の駆動通電流量変化を示す図である。

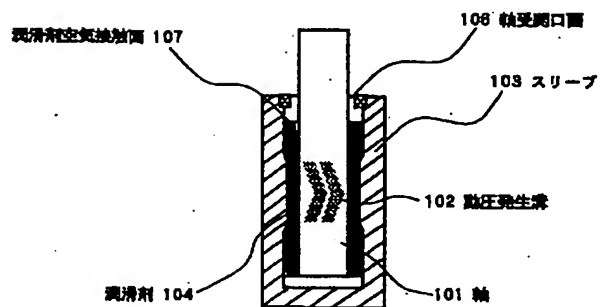
【符号の説明】

- 101 軸
- 102 動圧発生溝
- 103 スリーブ
- 104 潤滑油
- 105 テーパー
- 106 軸受開口面
- 107 潤滑剤空気接触面
- 301 軸
- 302 マグネットローター
- 303 スリーブ
- 304 ブラケット
- 305 スラスト板
- 306 ステーターコア
- 307 ヘリングボーン型動圧発生溝
- 308 潤滑剤
- 309 ポリゴンミラー

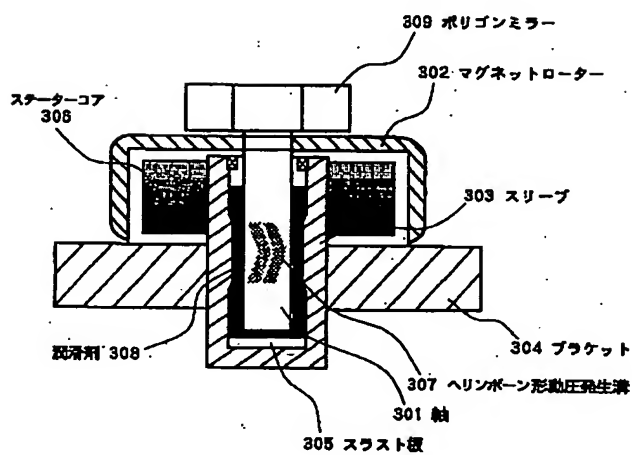
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

実施例の潤滑剤成分、軸受開口部面積および潤滑剤空気接触面積の一覧

成分	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
POE1 (wt%)	70			93.2	
POE2 (wt%)	28.2	55	38.2		
POE3 (wt%)		43.2			38.2
POE4 (wt%)			60		
POE5 (wt%)					60
DOS (wt%)					
DOA (wt%)				5	
DNC (wt%)					
A1 (wt%)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
A2 (wt%)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
A3 (wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
A4 (wt%)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
A5 (wt%)					
開口部面積 (mm ²)	6	6	6	7	7
潤滑剤空気接触面積 (mm ²)	8	8	8	8	8
0℃粘度 (cP)	30.1	28.5	29.7	30.2	29.4

成分	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
POE1 (wt%)		58.2	70	70
POE2 (wt%)			28.2	28.2
POE3 (wt%)				
POE4 (wt%)				
POE5 (wt%)				
DOS (wt%)	93.2			
DOA (wt%)		40		
DNC (wt%)				
A1 (wt%)	0.4	0.4	0.4	0.4
A2 (wt%)	0.05	0.05	0.05	0.05
A3 (wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5
A4 (wt%)	0.85	0.85	0.85	0.75
A5 (wt%)				0.1
開口部面積 (mm ²)	8	6	11	11
潤滑剤空気接触面積 (mm ²)	8	8	8	8
0℃粘度 (cP)	57.2	31.5	30.1	30.1

POE1 : 2,2-ジエチル-1,3-プロパンジオールとオクタニックアシッドのポリオールエステル

POE2 : 2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオールとオクタニックアシッドのポリオールエステル

POE3 : 2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオールとデカニックアシッドのポリオールエステル

POE4 : 2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオールと2-メチルオクタニックアシッドのポリオールエステル

POE5 : 2-エチル-1,3-プロパンジオールとオクタニックアシッドのポリオールエステル

DOS : 2-エチルヘキサノールとセバシン酸のジエステル

DOA : 2-エチルヘキサノールとアジピン酸のジエステル

A1 : 2,6-ジメチル-4-メチルフェノール

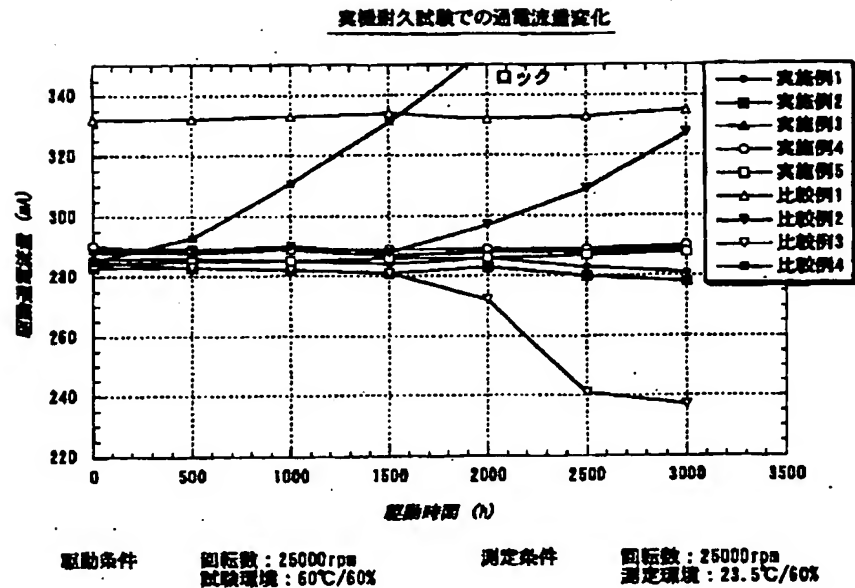
A2 : ベンゾトリアゾール

A3 : アルキルジフェニルアミン

A4 : トリクレジルホスフェート

A5 : カルシウムジノニルナフタレンスルフォネート

【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 長野 克己
東京都品川区西五反田 7-21-11 新日鐵
化学株式会社内

(72)発明者 大條 義彦
東京都品川区西五反田 7-21-11 新日鐵
化学株式会社内

Fターム(参考) 3J011 AA06 BA02 CA02 JA02 KA02
KA03 RA03
4H104 BB34A EA02A PA01
5H607 AA00 BB01 BB09 BB14 BB17
BB25 DD01 DD16 GG03 GG09
GG12 GG15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.